

Docket No. 216315US2S

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshihiro OOUCHI

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: COST ESTIMATION METHOD, COST ESTIMATION APPARATUS, PRODUCT MANUFACTURING
ESTIMATION METHOD AND PRODUCT MANUFACTURING ESTIMATION APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2000-353234

November 20, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

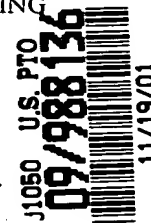
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

#5
P/B
3-14-02



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月20日

出願番号
Application Number:

特願2000-353234

出願人
Applicant(s):

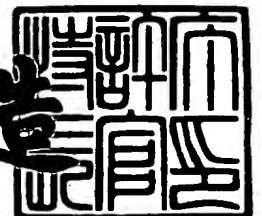
株式会社東芝



2001年 9月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084613

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000005406

【提出日】 平成12年11月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 工数見積り方法及びその装置並びに記憶媒体

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝
生産技術センター内

【氏名】 大内 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 工数見積り方法及びその装置並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り方法において、

前記見積り計算式を予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換することを特徴とする工数見積り方法。

【請求項 2】 製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り方法において、

前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出し、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換するステップと、

前記ステップで置換された前記見積り要素のうち前記原単位表を参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加し、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換するステップと、

前記各ステップで置換された前記ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換するステップと、を有することを特徴とする工数見積り方法。

【請求項 3】 関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の工数見積り方法。

【請求項 4】 製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素データベースと見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表データベースとを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計

算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り装置において、

前記見積り計算式を予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換するプログラム自動生成手段を備えたことを特徴とする工数見積り装置。

【請求項 5】 製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素データベースと見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表データベースとを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り装置において、

前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出し、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する第 1 のソースプログラム生成手段と、

この第 1 のソースプログラム生成手段で置換された前記見積り要素のうち前記原単位表データベースを参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加し、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する第 2 のソースプログラム生成手段と、

前記第 1 及び第 2 のソースプログラム生成手段によりそれぞれで生成された前記各ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換する第 3 のソースプログラム生成手段と、
を具備したことを特徴とする工数見積り装置。

【請求項 6】 関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換することを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の工数見積り装置。

【請求項 7】 製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行うもので、

前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出させ、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソース

プログラムに置換させるプログラムと、

このプログラムで置換された前記見積り要素のうち前記原単位表を参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加させ、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換させるプログラムと、

前記各プログラムで置換された前記ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムと、

を記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 8】 関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムを有することを特徴とする請求項 7 記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、製品の製造工程や加工、組立などにおける工数見積りを行う工数見積り方法及びその装置並びにそのプログラムを記憶したコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

製品の製造工程や加工、組立などを行う場合には、例えば製造工程に設定された各工程に対して工数を見積ることが行われる。この工数見積りは、見積り要素値と工数原単位値を四則演算子により表記した工数計算式を用いて求めている。

【0003】

このうち見積り要素値は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述したもので、製品等の 2 次元図面を基にして、この図面から加工工程、例えば板金加工の場合には抜き、曲げ、溶接、塗装等を判断し、見積りに必要な要素、例えば溶接長さ、脚長、材質、仕上げ精度などの数値及びコメントからなる値を抽出するものである。

【0004】

工数原単位値は、見積り計算時に参照する工数の原単位値を示したもので、原単位表に表記されている。この工数原単位値は、見積り要素値（数値及びコメント）を原単位表に代入して取得している。

【0005】

しかるに、工数見積りは、見積り要素値と工数原単位値とを見積り計算式に代入することにより計算して求めている。

【0006】

そして、この工数見積りの計算過程は、ソースプログラムとして予めシステム内に実装されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記工数見積り方法では、その計算過程がソースプログラムとして予めシステム内に実装されているため、見積り計算式が変更させる毎にソースプログラムそのものを変更する必要がある。

【0008】

製品の製造工程や加工、組立などは、頻繁に見直しされて変更されるものであり、このために頻繁に見直しされる見積り計算式に追従してソースプログラムそのものを変更することが困難となっている。

【0009】

そこで本発明は、見積り要素や原単位表、見積り計算式などの見積り基準の変更に依存することなく工数見積りができる工数見積り方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0010】

又、本発明は、見積り要素や原単位表、見積り計算式などの見積り基準の変更に依存することなく工数見積りができるプログラムを記憶した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載による本発明は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り方法において、前記見積り計算式を予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換することを特徴とする工数見積り方法である。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 記載による本発明は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り方法において、前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出し、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換するステップと、前記ステップで置換された前記見積り要素のうち前記原単位表を参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加し、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換するステップと、前記各ステップで置換された前記ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換するステップとを有することを特徴とする工数見積り方法である。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 記載による本発明は、請求項 1 又は 2 記載の工数見積り方法において、関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 記載による本発明は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素データベースと見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表データベースとを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り装置において、前記

見積り計算式を予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換するプログラム自動生成手段を備えたことを特徴とする工数見積り装置である。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載による本発明は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素データベースと見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表データベースとを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う工数見積り装置において、前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出し、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する第 1 のソースプログラム生成手段と、この第 1 のソースプログラム生成手段で置換された前記見積り要素のうち前記原単位表データベースを参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加し、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する第 2 のソースプログラム生成手段と、前記第 1 及び第 2 のソースプログラム生成手段によりそれぞれで生成された前記各ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換する第 3 のソースプログラム生成手段とを具備したことを特徴とする工数見積り装置である。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 記載による本発明は、請求項 4 又は 5 記載の工数見積り装置において、関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 記載による本発明は、製造工程を決める際に必要とされる要素項目を記述した見積り要素と見積り計算時に参照する工数の原単位値を示した原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行うもので、前記見積り計算式から前記見積り要素を抽出させ、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミン

グループで実行可能なソースプログラムに置換させるプログラムと、このプログラムで置換された前記見積り要素のうち前記原単位表を参照して原単位値を得るために必要な前記見積り要素を付加させ、前記見積り計算式のうち前記原単位値を得るための要素を所定のソースコードを参照して前記プログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換させるプログラムと、前記各プログラムで置換された前記ソースプログラムに基づいて前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムとを記憶したことを特徴とする記憶媒体である。

【0018】

請求項8記載による本発明は、請求項7記載の記憶媒体において、関数を含んで記述された前記見積り計算式を前記プログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムを有することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】

図1は本発明の工数見積り装置を適用した3次元CADを用いた製品製造の見積り装置の全体機能ブロック構成図である。まず、製品製造の見積り装置の全体構成について説明する。

【0021】

3次元CAD (Computer Aided Design) 1は、市販されている3次元での製品の設計専用のプログラム (例えばPro/ENGINEERデータ2) を用いてオペレータQとの対話形式によって3次元CADモデルをモデリングしながら製品の設計を行う機能を有している。この設計中の製品の3次元CADモデルは、オペレータQとの対話とともにディスプレイ等のCAD表示部3に表示されるようになっている。この3次元CADモデルを表わす3次元CADモデルデータには、3次元CADモデル内の属性情報、例えば板金加工の場合であれば、形状上は穴にすぎない図形情報に対して丸穴、ダボ穴、タップ穴などの属性情報が付加される。この3次元CAD1は、見積り要素データベース4、工程設定基準データベ

ース 5、見積り基準データベース 6 及び加工レート材料費データベース 7 に対してアクセスできるようになっている。

【 0 0 2 2 】

このうち見積り要素データベース 4 には、見積り要素抽出部 8 により 3 次元 C A D 1 から抽出し取得された見積りに必要なパラメータ（見積り要素）が記憶されるようになっている。図 2 は見積り要素の一例を示す模式図である。この見積り要素には、例えば種別として切断、板物、角パイプなどが記憶され、見積りパラメータ（見積り要素）として材質、長さ、幅などが記憶され、さらにその取得値が記憶されている。

【 0 0 2 3 】

又、図 3 はより具体的な見積り要素の一例を示す模式図である。この見積り要素の記述ルールは、単なる連番 N o （＝ 1， 2， 3， …）と、見積り要素の名称で、全テーブル間で一意な見積り要素と、見積り要素の単位と、同一の見積り要素名が複数存在した場合にこれらをインデックスで管理するためにその見積り要素間のペアの関連を関係付けるインデックス（i n d e x）とからなっている。なお、インデックス（i n d e x）は、例えば「穴」は穴種、穴数、穴径、穴縦、穴横、穴角度の要素で構成されているので、これらを i n d e x = 1 で関係付ける。又、備考は見積り要素の補足説明であり、択一は見積り要素値が予め分かっている場合に複数の見積り要素値の中から選択できる値を設定しておくところである。

【 0 0 2 4 】

工程設定基準データベース 5 には、予め工程設定の基準データ、例えば図 4 に示すような工程に対して材質、板厚、加工情報、穴数、曲げの情報が記憶されており、工程として N P 抜きであれば、材質が SEHC、板厚が 3.2、加工情報が一般となっている。

【 0 0 2 5 】

見積り基準データベース 6 には、図 5 に示すような例えば 3 種類の加工工程として N P （抜き）、N P （穴あけ）及び P B （曲げ）ごとの見積り計算式が記憶されている。この見積り計算式は、例えば N P （穴あけ）工程の計算式として、

例えば、

$$SU \text{ (段取り時間)} = 0.04 + \text{上型種類} \times \text{単位時間} + \text{下型種類} \times \text{単位時間}$$

$$TT \text{ (加工時間)} = \text{金型種類} \times \text{単位時間} + \text{穴数} \times \text{単位時間}$$

が記憶されている。

【0026】

又、図6は見積り計算式のより具体的な一例を示す模式図である。この見積り計算式の記述のルールは次の通りである。工程／単位工程別にSU（段取り時間）とTT（加工時間）との見積り計算式を記述する。Noは単なる連番、工程名は一意に記述されている。記号は工程名の記号、単位工程は工程の小工程でこの単位で見積り計算式が存在する。分類は見積り計算式が複数の場合の分類単位、区分は工数の区分でSU（段取り時間）とTT（加工時間）とで別にそれぞれ見積り計算式を記述する。見積り計算式は、通常の実演算ルール（+，－，×，÷，（，））により記述する。

【0027】

見積り計算式の表記例を示すと、例えば、

$$SU \text{ (段取り時間)} = (P1 + P2 \times P3 \div P4) \times P5$$

$$TT \text{ (加工時間)} = ((P1 - P2) \div P3 \times P4) + P5$$

である。

【0028】

見積り計算式が長い場合の表記例を示すと、例えば、

(イ) $A = P1$

(ロ) $B = P2 \times P3 \div P4$

$$SU \text{ (段取り時間)} = ((イ) A + (ロ) B) \times P5$$

である。

【0029】

なお、Pは見積り要素名、定数名、原単位表は原単位表[P1, p2, ..., Pn]であり、数値は整数で記述、例えば少数点は使用不可で、例えば1.2は6÷5により記述する。Pは式であっても、原単位表であっても構わない。原単位表A[P1, 原単位表B[P2], P3×P4]である。

【0030】

さらに、見積り計算式は、関数を含んでもよい。

【0031】

(1) 総和：Σ

Σ (WHERE__ (P), <式>) は、見積り要素 P が複数の場合、<式>を計算し総和を計算する。

【0032】

Σ (WHERE__ (P=V), <式>) は、見積り要素 P が複数有り値が原単位表 V [P 1, P 2, ...] の場合に限り、<式>を計算し総和を計算する。

【0033】

Σ (WHERE__ (P==xxxx), <式>) は、見積り要素 P の先頭 4 桁が xxxx の、<式>を計算し総和を計算する。

【0034】

(2) 数を数える：COUNT

COUNT__ (P) は、見積り要素名 P の数を数える。

【0035】

COUNT__ (P=V) は、見積り要素名 P の値が原単位表 V の数を数える。

【0036】

COUNT__ (P==xxxx) は、見積り要素名 P の先頭 4 文字が xxxx の数を数える。

【0037】

(3) 種類を数える：TYPE

TYPE__ (P) は、見積り要素名 P の種類を数える。

【0038】

TYPE__ (P 1=V, P 2) は、見積り要素名 P 1 の値が原単位表 V の P 2 の種類を数える。

【0039】

(4) 最大値、最小値を得る：MAX, MIN

MAX__ (P) : 見積り要素名 P が複数の場合、その中の最小値を得る。

【0040】

$\text{MIN_}(P_1, P_2, \dots, P_n)$: 見積り要素名 P_1, P_2, \dots, P_n の最小値を得る。

【0041】

なお、見積り要素名 P は、 $\langle \text{式} \rangle$ であっても、原単位表であっても構わない。

【0042】

$\text{MIN_}(\text{原単位表A}[P_1, P_2], \text{原単位表B}[P_3, P_4], P_5 + P_6)$

原単位表A [$\text{MIN_}(p_1, P_2), \text{MAX_}(p_3, P_4)$]

又、この見積り基準データベース6には、図7に示すような原単位表（原単位表）が記憶されている。この原単位表は、見積りの計算式で引用するもので、曲げ取扱時間 [板厚、長さ、幅]、曲げ角度係数 [角度]、ロット係数 [ロット] 及び型取付取外し [型長さ、長さ限定] の各情報が記憶されている。

【0043】

図8は原単位表のより具体的な一例を示す模式図である。この原単位表の記述のルールは次の通りである。例えば型や長さなどの複数（ n 次元）の見積り要素名 P を指定し、その n 次元の見積り要素のテーブル（原単位表）から値を検索する。その表記法は、 $V[P_1, P_2, \dots]$ となる。 V がテーブル名、 P_i が見積り要素名となる。 N_o は連番であり、テーブル名は原単位表のテーブル名で、全テーブル間で一意でなければならない。単位はテーブルから取得する値である。 p は検索要素群の連番である。検索要素は、検索要素の名称で、全テーブル間で一意でなければならない。この検索要素は、見積り要素名、見積り要素を用いた算術式、テーブル名を指定できる。検索要素が複数の場合は n 行で表記する。 F, T のうち F は $From$ 側、 T は To 側で、比較する不等号を記述する。不等号は、 $=, <, >, <=, >=$ が使用できる。 N_o は検索要素値の連番。検索条件群は、検索条件群の $From$ 側と To 側との値を設定する。取得値群は、検索条件で取得される値を設定する。検索条件が2種類以上の場合、 n 番目は1行目に $From$ 側、2行目に To 側の検索要素値を設定する。

【0044】

加工レート材料費データベース 7 には、例えば予め材料単価、購入品単価、加工レートが記憶されている。

【 0 0 4 5 】

上記見積り要素抽出部 8 は、3 次元 C A D 1 において持っている製品の 3 次元 C A D モデルデータに付加されている属性情報を 3 次元 C A D 1 から取得するもので、この属性情報を 3 次元 C A D 1 内の拡張言語を用い、テキストデータとしてダウンロードし、上記図 2 に示すような見積りパラメータとして取得する機能を有している。

【 0 0 4 6 】

工程設定部 9 は、見積り要素抽出部 8 により取得された見積りパラメータの値や有無で、図 4 に示すような予め用意された工程設計基準データベース 5 を検索し、工程を設定する機能を有している。この工程を製品製造の加工工程に合わせて入れ替えることにより、板金、切削、組立などの全ての製造工程に対応できるようになっている。

【 0 0 4 7 】

工程見積り部 1 0 は、見積り基準データベース 6 に記憶されている図 5 又は図 6 に示すような見積り計算式を、本発明の工数見積り装置に予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換するプログラム自動生成手段 1 1 としての機能を有し、製造工程を決める際に必要とされる図 2 又は図 3 に示す見積り要素と図 7 又は図 8 に示す原単位表とを参照し、見積り計算式を演算して工数の見積りを行う機能を有している。

【 0 0 4 8 】

このうちプログラム自動生成手段 1 1 は、第 1 乃至第 3 のソースプログラム生成手段 1 2 ～ 1 4 を有し、このうち第 1 のソースプログラム生成手段 1 2 は、図 5 又は図 6 に示すような見積り計算式から見積り要素を抽出し、この見積り要素を標準ソースコードを参照して本発明の工数見積り装置に予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する機能を有している。

【 0 0 4 9 】

第 2 のソースプログラム生成手段 1 3 は、第 1 のソースプログラム生成手段 1

2で置換された見積り要素のうち図7又は図8に示す原単位表のデータベースを参照して原単位値を得るために必要な見積り要素を付加し、図5又は図6に示す見積り計算式のうち原単位値を得るため要素を標準ソースコードを参照して本発明の工数見積り装置のプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する機能を有している。

【0050】

第3のソースプログラム生成手段14は、第1及び第2のソースプログラム生成手段12、13によりそれぞれで生成された各ソースプログラムに基づいて見積り計算式を本発明の工数見積り装置のプログラミングルールにより計算可能な書式に変換する機能を有している。

【0051】

又、プログラム自動生成手段11は、上記関数すなわち総和： Σ 、数を数える：COUNT、種類を数える：TYPE、最大値、最小値を得る：MAX，MINなどの関数を含んで記述された見積り計算式を本発明の工数見積り装置のプログラミングルールにより計算可能な書式に変換する機能を有している。

【0052】

工数見積りプログラムメモリ10aには、工程見積り部10を実行するためのプログラム、すなわち見積り計算式から見積り要素を抽出させ、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換させるプログラムと、このプログラムで置換された見積り要素のうち原単位表を参照して原単位値を得るために必要な見積り要素を付加させ、見積り計算式のうち原単位値を得るため要素を所定のソースコードを参照してプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換させるプログラムと、これらプログラムで置換されたソースプログラムに基づいて見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムと、関数を含んで記述された見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換させるプログラムとが記憶されている。

【0053】

コスト見積り部15は、工程見積り部10により見積もられた工数を受け、こ

の工数に対して加工レート材料費データベース7に記憶されている加工レートを乗算し、材料単価及び購入品単価を加えてコストを見積もる機能を有している。

【 0 0 5 4 】

コスト分析部16は、工数見積り部10により見積もられた工数及びコスト見積り部15により見積もられたコストに基づいて部品別コストの分析グラフや工程別コストの分析グラフ、チェックリストを用いて律速要因を分析し評価することで、コスト的にネックとなる要因や加工し易さの面での設計改善ポイントを指摘する機能を有している。

【 0 0 5 5 】

コストシミュレーション部17は、設計諸元や製造方法、加工工程を変化させてコストシミュレーションを実行することで、コストへの感度を分析し、最適製法、最適工程設計を支援する機能を有している。

【 0 0 5 6 】

次に、上記の如く構成された装置の作用と共に、特に工数見積りの作用について図9に示す工数見積り時のソースプログラム生成方法を示す図に従って説明する。

【 0 0 5 7 】

3次元CAD10は、3次元での製品の設計専用のプログラム（例えばPro/ENGINEER）を用いてオペレータとの対話形式によって3次元CADモデルをモデリングしながら親部品、例えば板金の設計を行う。この3次元CADモデルは、オペレータとの対話とともにディスプレイ等のCAD表示部11に表示される。又、3次元CADモデルを表わす3次元CADモデルデータには、3次元CADモデル内の属性情報、例えば板金加工の場合であれば、形状上は穴にすぎない図形情報に対して丸穴、ダボ穴、タップ穴などの属性情報が付加される。

【 0 0 5 8 】

次に、見積り要素抽出部8は、3次元CAD10において3次元CADモデルを作成する段階で、3次元CADモデルデータに付加して事前に標準部品として登録されている属性情報を見積りパラメータとして取得し、これらを図2又は図3に示すように見積り要素データベース4に記憶する。

【0059】

なお、見積り要素抽出部8は、3次元CADモデルデータから抽出した見積りパラメータだけでは工程を特定するのに不十分であるので、人間系で不足しているパラメータを補足する。

【0060】

次に、工程設定部9は、見積り要素抽出部8により取得された見積りパラメータの値や有無で、図4に示す予め用意された工程設計基準データベース5を検索し、工程を設定する。この工程を製品製造の加工工程に合わせて入れ替えることにより、板金、切削、組立などの全ての製造工程に対応できる。

【0061】

次に、工程見積り部10は、見積り基準データベース6に記憶されている図5又は図6に示すような見積り計算式を予め実装されたプログラミングルールにより計算可能な書式に自動変換する。すなわち、第1のソースプログラム生成手段12は、図5又は図6に示すような見積り計算式から見積り要素を抽出し、この見積り要素を所定のソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する。例えば、図9に示すように見積り計算式が

工数＝型取付け取外し〔型長さ、長さ限定〕＋（回数－1）×型替え単位時間
であれば、この見積り計算式から見積り要素（型長さ、長さ限定、回数、型替え単位時間）を抽出し、これら見積り要素を標準ソースコードSを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する。ここでは、型長さ（）、長さ限定（）、回数（）、型替え単位時間（）の書式に置換するソースプログラムを生成する。このとき見積り計算式から見積り要素の抽出は、四則演算子で記述された見積り計算式における識別子としての〔〕及び（）や見積り要素名により判断して抽出する。

【0062】

第2のソースプログラム生成手段13は、第1のソースプログラム生成手段12で置換された見積り要素のうち図7又は図8に示す原単位表のデータベースを参照して原単位値を得るために必要な見積り要素を付加し、図5又は図6に示す

見積り計算式のうち原単位値を得るため要素を標準ソースコードを参照してプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換する。例えば、見積り計算式における型取付け取外し〔型長さ、長さ限定〕について型取付け取外し（）、型長さ（）、長さ限定（）の書式に置換し、この型取付け取外し（）の原単位値を型長さ（）、長さ限定（）の各見積り要素を用いて図7又は図8に示す原単位表を切り出すことにより取得するプログラムを生成する。この場合、型取付け取外しのソースプログラムが、型長さ、長さ限定の見積り要素取得ソースプログラムをコールする形で生成される。

【0063】

第3のソースプログラム生成手段14は、第1及び第2のソースプログラム生成手段12、13によりそれぞれで生成された各ソースプログラムに基づいて見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換する。例えば、上記図9に示す見積り計算式は、プログラミングルールで実行可能な見積り計算式として、

工数＝型取付け取外し（）＋（回数（）－1）×型替え単位時間（）
に置換される。

【0064】

なお、プログラム自動生成手段11は、上記関数すなわち総和：Σ、数を数える：COUNT、種類を数える：TYPE、最大値、最小値を得る：MAX、MINなどの関数を含んで記述された見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換する。

【0065】

しかるに、工程見積り部10は、製造工程を決める際に必要とされる図2又は図3に示す見積り要素と図7又は図8に示す原単位表とを参照し、上記プログラミングルールで実行可能に置換された見積り計算式を演算して工数の見積りを行う。

【0066】

次に、コスト見積り部15は、工程見積り部10により見積られた工数を受け、この工数に対して加工レート材料費データベース7に記憶されている加工レ

トを乗算し、材料単価及び購入品単価を加えてコストを見積る。

【 0 0 6 7 】

次に、コスト分析部 1 6 は、工数見積り部 1 0 により見積られた工数及びコスト見積り部 1 5 により見積られたコストに基づいて部品別コストの分析グラフや工程別コストの分析グラフ、チェックリストを用いて律速要因を分析し評価することで、コスト的にネックとなる要因や加工し易さの面での設計改善ポイントを指摘する。

【 0 0 6 8 】

次に、コストシミュレーション部 1 7 は、設計諸元や製造方法、加工工程を変化させてコストシミュレーションを実行することで、コストへの感度を分析し、最適製法、最適工程設計を支援する。

【 0 0 6 9 】

このように上記一実施の形態においては、見積り要素と原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行うに際し、この見積り計算式から見積り要素を抽出し、この見積り要素を標準ソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換し、この置換された見積り要素のうち原単位表を参照して原単位値を得るために必要な見積り要素を付加し、見積り計算式のうち原単位値を得るため要素を標準ソースコードを参照してプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換し、これら置換されたソースプログラムに基づいて見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換するようにしたので、製品の製造工程や加工、組立などは、頻繁に見直しされて変更されるものであり、これに伴って見積り要素、工数原単位、見積り計算式が頻繁に見直しされて変更されても、これら見積り要素、工数原単位、見積り計算式が変更になる毎に工数見積りシステムのソースプログラムの変更が不要となり、これによって工数見積りシステムのソースプログラムが見積り基準に依存しないものとなり、見積り基準を変更するだけで工数見積りが実現可能となる。

【 0 0 7 0 】

なお、本発明は、上記一実施の形態に限定されるものでなく、実施段階ではそ

の要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

【 0 0 7 1 】

さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出できる。

【 0 0 7 2 】

本発明は、製品や工程に限定されず、加工、組立などの製造の全分野に適用可能である。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、見積り要素や原単位表、見積り計算式などの見積り基準の変更に依存することなく工数見積りができる工数見積り方法及びその装置を提供できる。

【 0 0 7 4 】

又、本発明によれば、見積り要素や原単位表、見積り計算式などの見積り基準の変更に依存することなく工数見積りができるプログラムを記憶した記憶媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態を適用した 3 次元 C A D を用いた製品製造の見積り装置の全体機能ブロック構成図。

【図 2】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における見積り要素の一例を示す模式図。

【図 3】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における見積り要素の具体的な

一例を示す模式図。

【図 4】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における工程設定基準データベースの模式図。

【図 5】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における見積り基準データベースの模式図。

【図 6】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における見積り基準データベースに記憶された見積り計算式の具体的な一例を示す模式図。

【図 7】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における原単位表の模式図。

【図 8】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における原単位表のより具体的な一例を示す模式図。

【図 9】

本発明に係わる工数見積り装置の一実施の形態における工数見積り時のソースプログラム生成方法を示す図。

【符号の説明】

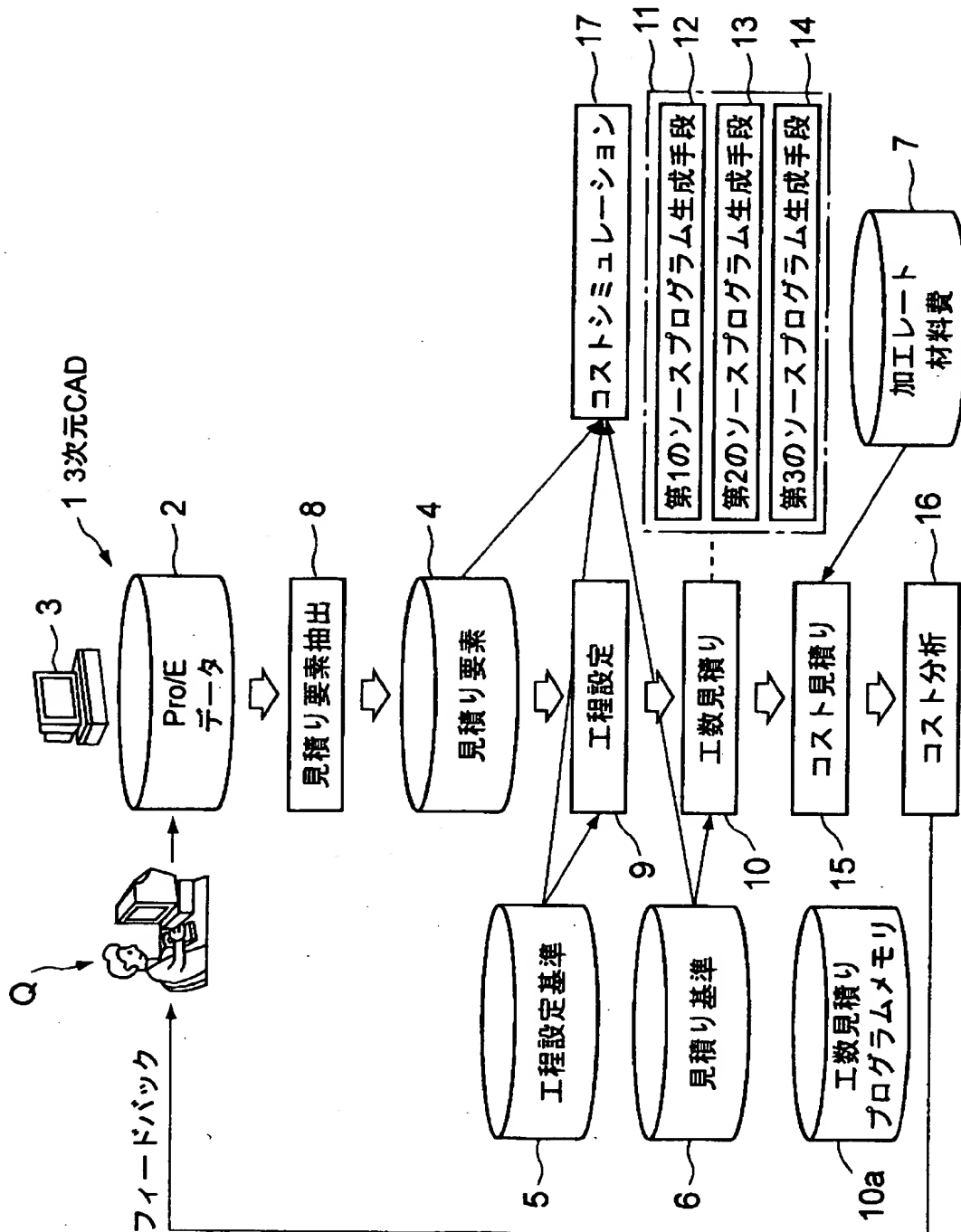
- 1 : 3 次元 C A D
- 3 : C A D 表示部
- 4 : 見積り要素データベース
- 5 : 工程設定基準データベース
- 6 : 見積り基準データベース
- 7 : 加工レート材料費データベース
- 8 : 見積り要素抽出部
- 9 : 工程設定部
- 1 0 : 工程見積り部
- 1 1 : プログラム自動生成手段

- 1 2 : 第 1 のソースプログラム生成手段
- 1 3 : 第 2 のソースプログラム生成手段
- 1 4 : 第 3 のソースプログラム生成手段
- 1 0 a : 工数見積りプログラムメモリ
- 1 5 : コスト見積り部
- 1 6 : コスト分析部
- 1 7 : コストシミュレーション部

【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】

見積り要素

No	種別	見積りパラメータ	取得値
1		材質	SEHC-P
2	切断	長さ	160
3	切断	幅	25
4	切断	角数	
5	板物	長さ	160
6	板物	幅	25
7		面取り数	0
8		板厚	3.2
9		ロット	
10		材質	SEHC-P
11		全周長さ	
12		切削有無	
13		重量	0.0988
14		仕上げ面	
15	角パイプ	板厚	3.2
16	角パイプ	幅	25
17	角パイプ	高さ	20
18	角パイプ	長さ	160
19		角度係数	
20	曲げ	長さ	160
21	曲げ	幅	25
22		仕上げ面	

【図 4】

工程設定基準					
工程	材質	板厚	加工情報	穴数	曲げ
NP抜き	SEHC	3.2	一般		
NP穴あけ	SEHC-P	3.2	一般	○	
PB曲げ					○

【図 5】

見積り基準	
工程	計算式
NP(抜き)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SU=0.0 ・ TT=
NP(穴あけ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ SU=0.4+上型種類×単位時間 +上型種類×単位時間 ・ TT=金型種類×単位時間 +穴数×単位時間
PB曲げ	<ul style="list-style-type: none"> ・ SU=型取扱い[型長さ、長さ限定] +(回数-1)×スライド時間 ・ TT=(単位時間[板厚、長さ、材質]) ×係数[角度]× ×ハンドリング係数

【図 6】

[見取り計算式]

No	工程名	記号		単位工程	分類	区分	計算式
		旧	新				
1	切断	SR	SR			SU	SU=切断段取時間 [材質 [材質記号]]
						TT	①切断時間=SR切断時間 [切断長さ、切断幅] ②面取時間=切断面取り数×切断面取り単位時間 ③板厚係数=切断板厚係数 [板厚] ④材質係数=切断材質係数 [材質 [材質記号]] TT=①切断時間+②面取時間×③板厚係数×④材質係数×6÷5
2	溶断後仕上げ	FS	WTFS	段取り		SU	SU=溶断後仕上げ段取時間
				外周		TT	①仕上時間=(Σ WHERE_ (直線長さ)、直線長さ) + Σ (WHERE_ (周長) ②取扱時間=溶断仕上げ取扱時間 [重量] ③運搬時間=溶断仕上げ運搬時間 [重量] TT=①仕上時間+②取扱時間+③運搬時間
				丸穴		TT	TT= Σ (WHERE_ (穴種=丸)、 $\pi \times$ 穴径 \times 穴数) \times 溶断後仕上げ時間 [板厚]
				角穴		TT	TT= Σ (WHERE_ (穴種=角)、穴径 \times 4 \times 穴数) \times 溶断後仕上げ時間 [板厚、
				長角穴		TT	TT= Σ (WHERE_ (穴種=長角)、(穴径+穴横) \times 2 \times 穴数) \times 溶断後仕上げ時
				長穴		TT	TT= Σ (WHERE_ (穴種=長丸)、(穴径+穴横) \times 2 \times 穴数) \times 溶断後仕上げ時
4	溶断	WT	WT	段取り		SU	SU=溶断段取時間 [溶断形状]
				外周		TT	①溶断長さ=(Σ (WHERE_ (直線長さ)、直線長さ) + Σ (WHERE_ (周長) ②変動時間=標準溶断変動時間 [板厚] TT=①溶断長さ \times ②変動時間 \times 2

【図 7】

曲げ取扱時間[板厚、長さ、幅]

幅→

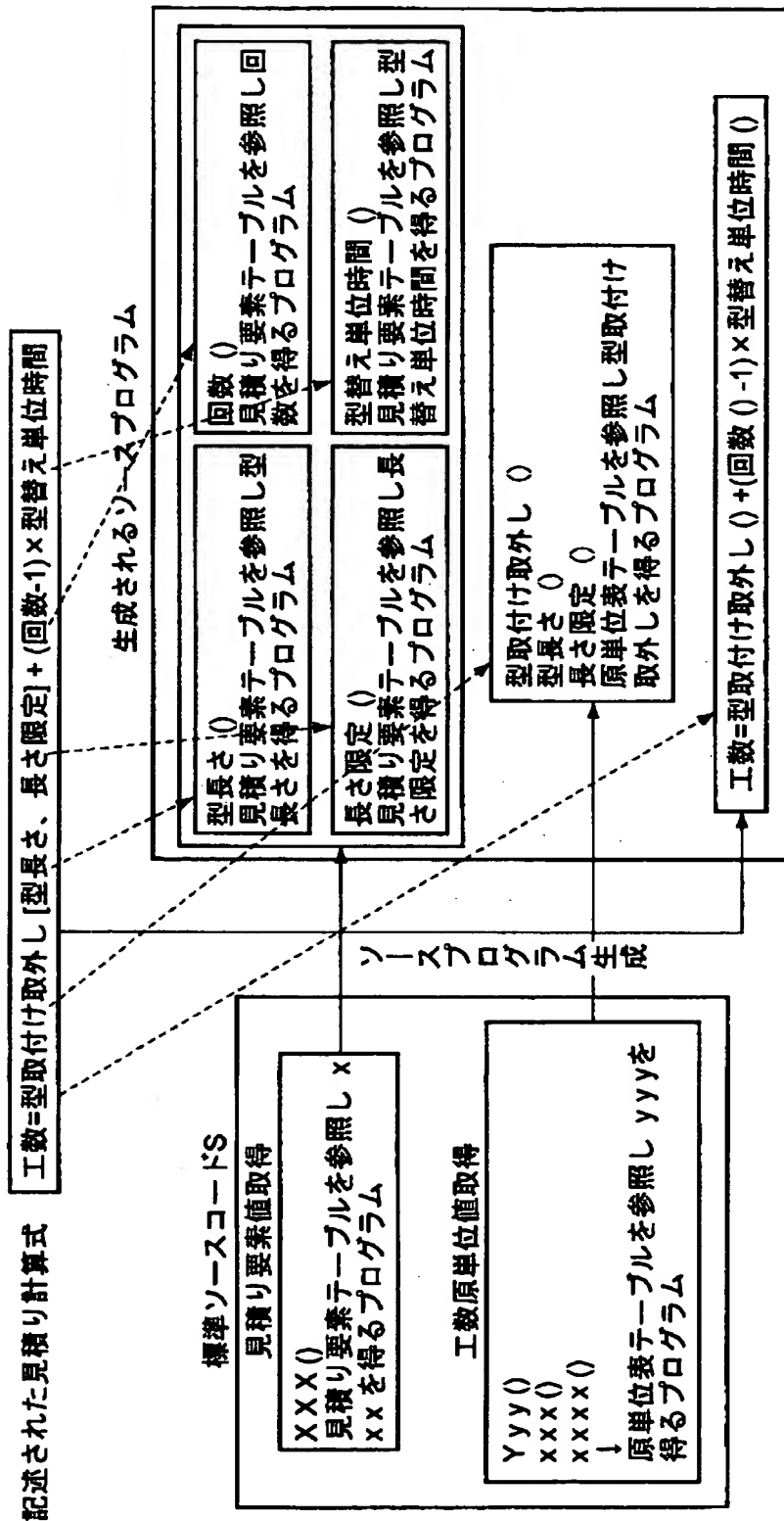
板厚	長さ	100	200	300	400	500	700	1000	1300	1500
3.2	300		0.004			0.004	0.005			
3.2	600		0.005			0.006	0.007	0.008		
3.2	1000		0.007			0.007	0.009	0.017		
3.2	1500		0.008			0.013	0.018	0.018		0.025
3.2	2000		0.010			0.020	0.020	0.026		0.032
4.0	300		0.006		0.007		0.008			
4.0	600		0.007		0.007		0.013			
4.0	1000		0.008		0.012		0.017	0.019		
4.0	1500		0.009		0.018		0.022	0.029	0.029	0.030
4.0	2000		0.014		0.020		0.031	0.032	0.035	0.049
6.0	300	0.008	0.009	0.009						
6.0	600	0.010	0.010	0.011		0.020	0.020			
6.0	1000	0.010	0.019	0.021		0.025	0.033	0.035		
6.0	1500	0.012	0.022	0.025		0.036	0.036	0.041		
6.0	2000	0.025	0.025	0.040		0.040	0.045	0.075		
9.0	300	0.009	0.009	0.009						
9.0	600	0.010	0.014	0.021		0.024	0.035			
9.0	1000	0.010	0.014	0.026		0.034	0.036	0.042		
9.0	1500	0.023	0.026	0.038		0.038	0.050	0.090		
9.0	2000	0.026	0.042	0.040		0.050	0.092	0.169		

【図8】

[原単位表]		積算係数											
No	子-ブ	単位	材料名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	切断時間	h	1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
1	切断時間	h	1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
2	SR切断時間	h	1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
3	切断距離係数		1材料	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
4	切断ロット係数		1ロット	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
5	切断材料係数		1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
6	切断後仕上げ時間	h/mm	1材料	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T

1	切断時間	h	1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
2	SR切断時間	h	1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
3	切断距離係数		1材料	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
4	切断ロット係数		1ロット	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
5	切断材料係数		1材料(積算係数)	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T
6	切断後仕上げ時間	h/mm	1材料	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T

【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 見積り要素や原単位表、見積り計算式などの見積り基準の変更に依存することなく工数見積りを行う。

【解決手段】 見積り要素と原単位表とを参照し、少なくとも四則演算ルールにより記述された見積り計算式を演算して工数の見積りを行うに際し、この見積り計算式から見積り要素を抽出し、この見積り要素を標準ソースコードを参照して予め実装されたプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換し、この置換された見積り要素のうち原単位表を参照して原単位値を得るために必要な見積り要素を付加し、見積り計算式のうち原単位値を得るため要素を標準ソースコードを参照してプログラミングルールで実行可能なソースプログラムに置換し、これら置換されたソースプログラムに基づいて見積り計算式をプログラミングルールにより計算可能な書式に変換する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝